

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

SADA PRSTENŮ – VARIANTY S MAGNETEM

SET OF RINGS – VARIANTS WITH MAGNET

LIBEREC 2013

ELIŠKA SKOROCKÁ

Originál zadání práce (kopie)

Čestné prohlášení

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má bakalářská práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval/a samostatně s použitím uvedené literatury na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil/a elektronickou verzi mé bakalářské práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl/a jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

Datum:

Podpis:

Abstrakt

Bakalářská práce popisuje a dokumentuje vznik, vývoj a konečné provedení návrhu a vlastní realizaci souboru kovových prstenů.

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit výjimečnou, hravou a neobyčejnou sadu prstenů v kombinaci s magnety a kovy. Tyto materiály reagují na změny působení v magnetickém poli a jsou samy o sobě magnetickým efektem jedinečné. Souprava šperků je popsána jako výtvarně řešený vztah geometrických tvarů a struktur, které sjednocuje jeden princip – a tím je využití vlastností některých kovů – magnetismu.

Bakalářská práce je rozdělená do tří částí. Úvodní část popisuje informace o magnetech, magnetismu a historii prstenů. Druhá část přibližuje popis využitých materiálů a použité technologie. Třetí část práce popisuje tvorbu od prvních návrhů k různým variantám až ke konečné realizaci soupravy.

Abstract

Bachelor thesis describes and documents origin, development and final fulfilment proposal and personal realization set of metal rings.

Aim of this bachelor thesis is rare, playful and uncommon orchard rings in combination with magnets and metals. These materials respond to magnetic field and are between itself magnetic effect unique. Set of jewellery is described like a creative buckthorn relation geometric shape and structures, that associates one principle – thereby is taken advantage of characteristics some metals – magnetism.

Bachleor thesis is divided into three parts. First part describes information about magnets, magnetism and rigns history. Second part is about describtion of used material and technology. The last part describes the whole process from the first drafts to final realization of the set.

Klíčová slova

Šperk

Prsten

Magnet

Stříbro

Kov

Sklo

Key words

Jewel

Ring

Magnet

Silver

Metal

Glass

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucí mé práce M.A. Ludmile Šikolové za odborné rady a připomínky.

Dále bych chtěla vyjádřit poděkování všem, kteří mi byli nápomocni, především rodičům a přátelům za jejich veškerou podporu.

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 TEORETICKÁ ČÁST	10
1.1 Prsten	10
1.1.1 Legenda o Prométheovi	10
1.2 Rozdělení magnetů	11
1.2.1 Magnetit	14
1.3 Historický přehled	14
1.4 Magnetismus.....	17
1.4.1 Magnetické pole.....	17
1.4.2 Diamagnetismus.....	18
1.4.3 Paramagnetismus	18
1.4.4 Feromagnetismus	18
1.4.5 Ferimagnetismus.....	19
1.5 Využití magnetů, elektromagnetů.....	19
2 TECHNOLOGICKÁ ČÁST	22
2.1 Výrobní pomůcky	22
2.2 Rozpis materiálu	23
2.3 Puncovníctví	28
2.4 Rhodiování	29
2.5 Technologické postupy použité při výrobě	30
3 PRAKTICKÁ ČÁST	33
3.1 Funkce prstenu.....	33
3.2 Realizace.....	34
3.2.1 Návrhy	34
3.2.2 Příprava základního tvaru	34
3.2.3 Výroba prstenu.....	35
3.2.4 Kompletování prstenu.....	38
4 ZÁVĚR	39
5 FOTODOKUMENTACE	41
6 POUŽITÉ ZDROJE	50

ÚVOD

Dlouho jsem zvažovala, jaké konkrétní téma zpracuji v mé bakalářské práci o tvorbě šperku. V zimním semestru jsem odcestovala na studijní pobyt programu Erasmus. Pět měsíců ve slunném Portugalsku jsem se věnovala designu šperků poněkud netradičním způsobem. Každodenní práce s různými materiály a jinými technologiemi se pro mě staly nezapomenutelným zážitkem a cenným "suvenýrem", který jsem si přivezla domů.

Po mém návratu zpět jsem stále byla natolik fascinovaná kombinacemi rozmanitých materiálů při výrobě šperků, že jsem se rozhodla svoje nově nabyté zkušenosti využít ve své bakalářské práci. Vzhledem k tomu, že jsem v průběhu mého studijního pobytu pracovala převážně s prsteny, rozhodla jsem se, že předmětem mé bakalářské práce bude vícečetný soubor prstenů v kombinaci s různými variacemi magnetů. Snažila jsem se docílit toho, aby sada působila jako celek, proto jsem prsteny vyrobila ze stejného kovu a kombinovala je s magnetem a dalším magnetickým materiálem.

A proč právě magnety? Copak je na magnetech něco krásného, ba dokonce výjimečného? Většina z nás bere magnety jako běžnou součást každodenního života, věc, nad jejímiž vlastnostmi se nikdo nepozastaví. Myslím si, že nebudu daleko od pravdy, když řeknu, že téměř každý člověk na zemi bere magnet pouze jako vhodného pomocníka, když potřebuje připevnit na lednici nákupní seznam nebo vzkaz pro někoho blízkého. Pro mě však magnet a vše s ním spojené znamená něco víc, je to nekonečné a fascinující hledání magnetických materiálů, jež se buď přitahují, nebo odpuzují.

Určitě jste už někdy zažili situaci, že jste spatřili či jste se přátelili s dvojicí, v níž byl každý jedinec úplně odlišný. Jeden například vynikal tím, že vždy rád pomáhal lidem a byl jim k ruce pokaždé, když bylo třeba. Druhý byl naopak trochu sobec, který spíš myslel jen na sebe, než na ostatní. Jeden byl obdivuhodně odvážný a nic pro něj nebylo překážkou, ale spíš naopak novou výzvou - a druhý byl bázlivec, který se leknul při každé ráně. Jeden byl soběstačný a naprosto nezávislý na ostatních - a druhý si zase neuměl sám nic zařídit. Takových případů je mnoho a trvalo by mi nemalou chvílí je všechny vyjmenovat, ale jsem si jistá, že i ve vašem okolí je nějaká taková dvojice, nad

kterou občas kroutíte hlavou a říkáte si, jak spolu vůbec ti dva mohou vycházet?! Vsadím se, že v takovou chvíli vám jistě přišlo na mysl rčení, že protiklady se přitahují. Stejně je to i u magnetů. I tam se vždy přitahují pouze opačné póly, které se dokonale doplňují, a tím tvoří bezchybný celek, a proto se pro mě staly jakýmsi symbolem lásky, přátelství, věrnosti a nekonečné soudržnosti. Tím však nechci říct, že lidé, kteří mají stejné povahové vlastnosti spolu nemohou žít spokojeným životem, to ne! Jen mám na mysli to, že když se například sejdou dva sobci, dva vypočítavci, dva hrubiáni nebo dva závistivci, tak z toho nikdy nemůže vzniknout nic dobrého. Stejně tak se ani dva magnety se stejnými póly nikdy nesejdou a nemohou společně fungovat.

Magnet je pro mě symbolem jednoty protikladů.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Prsten

Ozdoby prstu se nosily už od dávných dob a to 2,5 tisíce před naším letopočtem, což bylo zjištěno podle nálezů v hrobkách v Ur na blízkém východě. Dnešní móda prstenů se stále drží a čerpá z mnoha tradic, které sahají přinejmenším až do středověku.

K výrobě prstenů se používaly drahé i obecné materiály jako jsou zlato, stříbro, bronz, sklo a vyřezávané kameny jako je karneol a lapis lazuli, ale většina prstenů je stejně pořád vyráběna ze zlata. V dávných dobách se vyráběly hlavně pečetní prsteny, které sloužily jako symbol úřadu nebo osobního postavení a sloužil jako pečetní razítko k potvrzení dokumentů.

Historie vývoje prstenu ve středověku a době renesance je nesmírně bohatá. Lidé všech druhů společnosti nosili prsteny z mnoho různých důvodů. Bylo běžné nosit více než jeden prsten naráz na jakémkoliv prstu nebo se nosily na rukavicích. Starodávné kresby a sochy odhalují, že prsteny byly nošeny na vrchní části prstu, na palci, na řetízkách kolem krku, nebo na provázku zavěšených z klobouku.

Napříč různými obdobími plnily prsteny vždy stejné funkce. Od křesťanství do renesance byly prsteny vyměňovány mezi přáteli nebo milenci před uzavřením manželství. Prsteny byly také používány jako výrazy náboženské víry, dále vyjadřovaly společenský status člověka nebo byly nošeny jen jako módní doplněk.

Funkce a vzhled prstenů se za staletí moc nezměnili. S novější dobou přicházejí různé netradiční kombinace, ale návrháři se stále častěji vrací do tvorby minulých dob.

1.1.1 Legenda o Prométheovi

Prométheus mýtický hrdina, syn Titána Íapeta a bohyně Themidy nebo Ókeanovny Klymeny se vynořil ze šera své existence. Prométheus měl velmi rád lidi, měl soucit se slabšími a odhodlal se chránit bezmocné, když je chtěl Zeus všechny vyhubit. Věděl, že když bude pomáhat lidem, přivolá na sebe hněv nejvyššího boha.

Prométheus lidem vdechl naději a chtěl, aby si lidé pomáhali hlavně navzájem. Z posvátného krbu ukradl oheň a dal ho lidem jako dar, tak lidé začali sílit tělesně i duševně a naučily se řemeslu, číst a psát. Prométheus se stal „stvořitelem člověka“, což bylo víc než Zeus byl schopen strpět a udělil Prométheovi trest. Byl odveden na konec světa, kde měl být navždy přikován na vysokou skálu. Ale nezoufal, protože věděl, že Diova síla nebude trvat věčně. Po několika letech, co Prométheus visel na skále, kde v létě trpěl žářem slunce a v zimě zase mrazem nikdy. Nikdy nelitovat pomoci, kterou lidem dal. Jednoho dne se pod skálou objevil opravdový hrdina - Héraklés, který svým těžkým kyjem rozbil Prométheovi okovy, poté vyrval hřeb ze skály, kterým byl Prométheus přibitý. Prométheus dosáhl svobody tím, že si dal mír s Diem. „Aby se však splnila Diova nezrušitelná přísaha, že Prométheus bude navždy připoután ke skále, musel nosit na ruce prsten ze svých okovů, v němž byl zapuštěn kamínek z kavkazské skály. Na Prométheovu počest začali pak nosit prsteny s kamenem i lidé a nosí je dodnes, i když na původ tohoto obyčeje dávno zapomněli.“¹

1.2 Rozdělení magnetů

Magnet

Slovo magnet zřejmě pochází z řeckého „magnés“ a bývá spojováno se zeměpisným názvem „Magnésia“. Takto byla označována krajina v severovýchodní části evropského Řecka bezprostředně související se starou Makedonií, stejný název ovšem též přísluší hned dvěma městům v nejzápadnější části Přední Asie, v Ionii resp. Lydii.²

Magnet je objekt, který ve svém okolí vytváří magnetické pole a dělí se podle forem na permanentní magnet, který nepotřebuje k vytváření magnetického pole vnější vlivy. Další je elektromagnet, který potřebuje elektrický proud k vytvoření magnetického pole, kdy se při zvětšení proudu zvýší intenzita magnetického pole.³

Všechny magnety mají dva magnetické póly – severní (S) a jižní (J).

¹ ZAMAROVSKÝ, Vojtěch. Bohové a hrdinové antických bájí. 6., upr. vyd. Praha: Brána, 2005, 454 s. ISBN 80-724-3266-4. Str. 365-367

² Encyklopedie Antiky, Academia Praha 1974

³ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Magnet>

Podléhají své Curieově teplotě. Francouzský fyzik Pierre Curie popsal tento bod nebo teplotu (T_c) jako vlastnost feromagnetických a piezoelektrických látek. „Nad Curieovu teplotu látka ztrácí své feromagnetické či piezoelektrické vlastnosti.“⁴

„Magnety k sobě přitahují předměty z feromagnetických materiálů, a to i přes nemagnetické látky, jako je například měď, papír nebo sklo. Magnetické účinky se nejvíce projevují na pólech magnetů, uprostřed mezi nimi jsou nejslabší. Osa souměrnosti magnetu se nazývá neutrální osa. Stejnojmenné póly magnetů se odpuzují, nestejnomené přitahují.“⁵

K prvnímu kontaktu člověka s magnetickými materiály došlo před několika lety, když člověk našel minerál, vyznačující se neobvyklými vlastnostmi. Tento nerost byl převážně zvláštní v tom, že k sobě přitahoval železné předměty a držel je po jistou dobu na sobě doslova jako přilepené. Je jednou odrůdou železné rudy, tzv.: magnetovec, který byl nazván magnetem.

Elektromagnet

„Elektromagnet je cívka s jádrem z magneticky měkké oceli, používaná k vytváření dočasného magnetického pole. Princip spočívá v přeměně energie elektromagnetického pole na energii mechanickou. Magnetická síla zde vzniká při průchodu elektrického proudu vinutím cívky na ocelovém jádře, které přitahuje pohyblivou část - kotvu. Magnetické pole elektromagnetu je tím silnější, čím větší elektrický proud prochází cívkou a dále také čím více má cívka závitů. V běžné technické praxi je tato síla fyzikálně omezena, mimo jiné, též celkovou magnetickou vodivostí jádra elektromagnetu, která nemůže být nekonečná.“⁶

Elektromagnet se používá např.: v elektromagnetickém zvonku, ventilátorech a reproduktorech.

⁴ http://cs.wikipedia.org/wiki/Curieova_tepnota

⁵ MYSLÍK, Jiří. *Elektromagnetické pole*. 1. vyd. Praha: BEN, 1998, 159 s. ISBN 80-860-5643-0., str. 58

⁶ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromagnet>

Permanentní - feritový magnet

Vyrobený z keramických oxidů tzv. feritů, je to nejlevnější běžný permanentní magnet. Tyto magnety se vyrábějí technologií práškové metalurgie, kde základní směs tvoří oxid železa s uhličitánem strontnatým nebo barnatým. Metodou suchého a mokrého lisování jsou vyráběné tvrdé feritové magnety.

Neodymový magnet

Je složen ze směsi vzácných zemin neodymu, železa a boru. Slinované NdFeB (neodymový magnet) se vyrábí spékáním. Jsou jedním z nejsilnějších magnetů, ale podléhají velice rychle korozi. „Jako ochrana proti působení okolního prostředí se používá například lakování, nános epoxidové pryskyřice a pokovení - například stříbrem, zlatem a niklem.“⁷

Samarium - kobaltový magnet

Tyto magnety jsou složené ze samaria a kobaltu, jsou extrémně silné. Jsou odolné vůči vysokým teplotám (300°C). Magnety SmCo se používají hlavně v počítačové technice v záznamových hlavách harddisků nebo při výrobě malých mikrofونů a reproduktorů ve sluchátcích.⁸

Magnet AlNiCo

AlNiCo magnety jsou směsí hliníku, niklu, kobaltu, železa, mědi a titanu. Materiál je tvrdý a jeho obrábění je velmi obtížné, proto se opracovává pouze broušením. Tyto magnety se vyrábějí slévárenskými technologiemi – sléváním nebo spékáním. Vyznačují se nejvyšší teplotní stabilitou magnetických parametrů mezi všemi magnety.^{9, 10, 11}

⁷ http://cs.wikipedia.org/wiki/Neodymov%C3%BD_magnet

⁸ <http://www.magnetyeu.cz/produkty/magnety>

⁹ <http://adremot.cz/produkty/magnety-alnico/>

¹⁰ http://www.magnety-magnety.com/magnesy_alnico.php

¹¹ <http://www.magnetyeu.cz/produkty/magnety>

1.2.1 Magnetit

Český název magnetovec má chemický vzorec Fe_3O_4 (oxid železnato-železitý), tato ruda železa je krychlový nerost se silnými magnetickými vlastnostmi.

Lesk je převážně kovový, jeho krystaly jsou ve tvaru osmistěnu.

Naleziště nerostu v České republice jsou v - Krušných horách (Měděnec), u Kutné Hory a na Českomoravské vrchovině.

Mezi významné světové naleziště patří ruské město Magnitogorsk na Uralu a severní Švédsko.



Obr. 1 Magnetovec (magnetit) a krystal

1.3 Historický přehled

V šestém století před naším letopočtem byl pozorován vznik elektrostatického náboje při tření jantarového krystalu vlnou, který objevil řecký filozof Thales Milétský. Jantar se řecky řekne „elektron“, z tohoto názvu pochází název elektrických vlastností a nauka o těchto vlastnostech „elektřina“.

Aristoteles (384-322 př.n.l.) zaznamenal, že železná ruda - magnetovec přitahuje železné piliny. V Číně, byl objeven kompas, který sloužil k určování zeměpisné orientace, a to natáčením těchto magnetů účinkem zemského magnetického pole. Dobu lze těžko určit, ale odhady pro Čínu (až 3 000 před Kr.). První kompasy

byly konstruovány později (2. až 6.stol. př. Kr.) a měly zajímavou a originální konstrukci. Tvar připomínal lžičku, která byla vyrobena z přírodního magnetitu a volně se točila na hladké měděné nebo bronzové podložce s držadlem a ukazovala zeměpisnou orientaci.



Obr. 2 Starověký čínský kompas

V dávném Egyptě bylo léčení přírodními kameny velmi rozvinuté. Královna Kleopatra nosila malý kousek magnetitu v čelence, aby ji uchránil před stárnutím. „Ve středověké Evropě se v lékařských vědách moc nevedlo, ale i přesto se v tomto období najdou zmínky o lékařích, kteří doporučovali magnety pro léčbu artritidy, dny, poruch nálad, otrav kovy a plešatosti.“¹²

Německý Švýcar Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1541), lékař, který si v roce 1515 nechal začat říkat Paracelsus. Byl hluboce přesvědčen, že magnetismus dodává tělu vnitřní energii, která je nezbytná k překonávání zdravotních poruch. Magnety používal hlavně k léčbě průjmů, epilepsie a hemoragie. Paracelsus řekl, že „magnetismus je králem všech tajemství“, a nejspíš sám netušil, jak prorocká jsou jeho slova.

Dalším velmi významným průkopníkem ve výzkumu magnetismu, byl londýnský matematik William Gilbert (1550-1628), fyzik a legendární lékař. Psal spoustu učených pojednání o elektřině a magnetismu. „Ve svém stěžejním díle

¹² Magnetismus jako podmínka života a zdraví / J.M. Valuch. -- Vyd. 1. -- Praha : Metramedia, 2000. -- 116 s., il. ISBN 80-238-5886-6 (váz.) K 79842 str. 12

De Magnete poprvé použil výraz elektřina (elektrica), vysvětlil příčinu odchylek kompasu v různých částech světa i chybného chování kompasové střelky v různých polohách kompasu, prokázal, že ocel má lepší magnetické vlastnosti než železo, vysvětlil rozdíl mezi magnetismem a statickou elektřinou vzniklou třením jantaru a ukázal, že statickou elektřinu lze vyvolat s pomocí mnoha dalších látek vedle jantaru.“

¹³ Jako jeden z prvních pochopil hlavní rozdíly mezi elektřinou a magnetismem a označil zeměkouli jako jeden velký magnet. Albert Gilbert napsal „Magnus magnetis ipse est globus terrestris.“ ¹⁰ (Hořčík je velký glóbus země.) Gilbert používal k léčení pacientů jak silné magnety, magnetické kameny, tak i magnetické masti a zásypy, ve kterých byl přimíchán rozemletý magnetit.

René Descartes (1596-1650), francouzský filozof, matematik a fyzik. Zakladatel novověké vědy a filozofie a autor první teorie magnetismu.

První umělé permanentní magnety z karbonové oceli byly vyrobeny ve švýcarských a německých hutích v roce 1649-1655.

Italští vědci Luigi Galvani (1737-1798) a Alessandro Volta (1745-1827) na přelomu 18. a 19. století objevili galvanismus (elektroléčba, svalová kontrakce elektrickým proudem). V polovině 19. století dánský vědec Hans Christian Oersted (1777-1851) objevil elektromagnetický účinek elektrického proudu. Tuto vědu elektromagnetismus dále rozvíjelo mnoho vědců jako jsou např.: Michael Faraday (1791-1867) – objevitel elektromagnetické indukce, Georg Simon Ohm (1787-1854) – objevil vztahy mezi napětím a proudem, André Marie Ampere (1775-1836) – zakladatel elektrodynamiky. Maxwellovy rovnice vyjádřil James Clerk Maxwell (1831-1879).

Vznik nové vědy (druhá polovina 19. století) – elektrotechnika. Americký fyzik a vynálezce Alexander Graham Bell (1847-1922) objevil roku 1860 telefon. Thomas Alva Edison (1847-1934) vynalez žárovku.

Angličan William Sturgeon (1782-1861) a Američan Joseph Henry (1797-1878) vytvořili první elektromagnety v letech 1826-1828. Okolo železné tyče byly omotány pomocí cívky měděného drátu a byly schopné zvednout železná břemena o váze jedné tuny.

Srbský fyzik Nikola Tesla (1856-1943) je vynálezce indukčního motoru.

¹³ Magnetismus jako podmínka života a zdraví / J.M. Valuch. -- Vyd. 1. -- Praha : Metramedia, 2000. -- 116 s., il. ISBN 80-238-5886-6 (váz.) K 79842 str. 13

1.4 Magnetismus

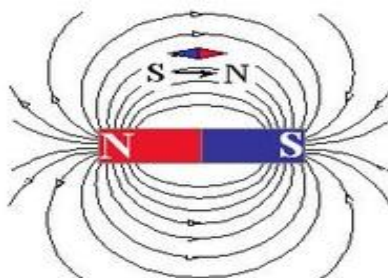
„Je fyzikální jev projevující se primárně silovým působením na pohybující se nositele elektrického náboje (nabitá částice). Důsledkem tohoto působení jsou např. silové působení na (i nenabitá) tělesa (nejsilnější u feromagnetických látek) či změny elektrických, optických a dalších materiálových a termodynamických charakteristik látek vystavených magnetickému působení. Magnetismus je vytvářen pohybem elektrického náboje nebo změnou elektrického pole v čase. Elektromagnetismus, tedy sloučení magnetismu a elektrické síly, je jednou ze čtyř základních interakcí.“¹⁴

1.4.1 Magnetické pole

Magnetické pole se vytváří kolem každého magnetu, je to silové pole, které vzniká pohybem elektrických nábojů. Znázorňujeme ho pomocí křivek, nazývaných magnetické indukční čary. Magnetické pole je „nejméně silnější“ v místech, kde je největší hustota indukčních čar, tedy v blízkosti magnetických pólů. Vložením feromagnetických látek do magnetického pole dochází k magnetizaci a přitom mohou nastat dva případy.¹⁵

Magneticky měkké látky: když se vloží do magnetického pole, tak zmagnetizují, když je vyjme, tak se opět odmagnetizují. Nazýváme je proto dočasné magnety. Jsou to například měkké oceli – hřebík, šroub.

Magneticky tvrdé látky: při vložení do magnetického pole se zmagnetizují, i když se vyjmu, zůstanou pořád zmagnetizované. Těmto magnetům se říká trvalé nebo permanentní. Jsou to hlavně například tvrdé oceli - jako je pružina, jehla, žiletka.¹⁴



Obr. 3 Magnetické pole tyčového magnetu

¹⁴ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Magnetismus>

¹⁵ <http://uloz.to/xxTSv2E/magneticke-pole-pdf>

Pokud k magnetu (nebo elektromagnetu) přibližujeme předměty z různých materiálů, tak zjistíme, že na některé magnetické pole působí a na některé nikoli. Rozdělujeme látky do čtyř skupin podle magnetických vlastností: diamagnetické, paramagnetické, feromagnetické, ferimagnetické.

1.4.2 Diamagnetismus

„Je obecný jev, jehož podstata spočívá ve změnách elektronových stavů vyvolaných vnějším magnetickým polem, které mohou být intuitivně chápány jako důsledek zákona elektromagnetické indukce, podle něhož změny vnějšího magnetického pole indukují v látce proudy vytvářející vlastní magnetické pole působící proti těmto změnám. Diamagnetické látky jsou zpravidla nejméně magneticky aktivní.“

¹⁶ Nedají se zmagnetovat a zeslabují magnetické pole. Jsou to látky jako např. zlato, rtuť, měď, voda

1.4.3 Paramagnetismus

„Paramagnetické vlastnosti jsou na rozdíl od diamagnetismu dány nevykompenzovanými magnetickými momenty některých elektronů v atomu. Paramagnetické chování tedy jeví látky obsahující atomy či molekuly s částečně zaplněnými elektronovými podslupkami. Specifický problém je paramagnetismus kovů, na němž se výrazně podílí vodivostní elektrony, charakteristickým rysem magnetismu některých kovů přitom je teplotní nezávislost susceptibilit.“¹³ Paramagnetické látky se nedají zmagnetovat a zesilují magnetické pole. Jsou to např.: sodík, hliník, vzduch, kyslík. V blízkosti magnetu se paramagnetická látka přitahuje a bude přitahovat drobné kovové předměty.

1.4.4 Feromagnetismus

Je jev, který vykazuje magnetizaci a je velmi silnou formou magnetismu. „Feromagnetické látky mají atomy s nenulovým (nevykompenzovaným) magnetickým

¹⁶ SEDLÁK, Bedřich. *Elektřina a magnetismus*. Vyd. 2., opr. a rozš. Praha: Academia, 2002, 632 s. ISBN 80-200-1004-1. str. 423

momentem, který je tvořen spinovým momentem valenčních elektronů.“¹⁷ Velmi snadno se zmagnetizují i se slabým magnetickým polem. Jsou to kovy např.: slitiny Cu, Mn, Al, železo, kobalt, nikl, měkká a tvrdá ocel.

1.4.5 Ferimagnetismus

„Ferimagnetický materiál je ten, ve kterém magnetický moment atomů na různých podmřížkách je v protikladu jako u antiferomagnetismu, ale protikladné momenty jsou nerovné a spontánní magnetizace zůstává. To nastane když podmřížky jsou složeny z různých materiálů nebo ionů (jako Fe^{2+} a Fe^{3+}).“¹⁸ Ferimagnetické látky se nazývají ferity a značně zesilují magnetické pole jako keramické materiály.

1.5 Využití magnetů, elektromagnetů

Magnetická záznamová média

V záznamových médiích se magnety využívají hlavně u videokazet, audiokazet, pevných disků a kazet. VHS kazety obsahují kotouč s magnetickým páskem, který přenáší zvuk.

Telegraf a telefon

„V každém telegrafním přístroji vytváří dodávaný elektrický proud magnetické pole v okolí elektromagnetu, jádro elektromagnetu přitahuje železnou kotvu, jejíž pohyb se přenáší do ústrojí pro zapisování značek.“¹⁹

Elektromagnety se používají v telefonním sluchátku, kde vlnový pohyb vzduchu přeměňuje zvuk.

První telegrafy a telefonní přístroje se sestavovali tak, aby umožňovaly přenos desítek telefonních a telegrafních hovorů současně jedním vedením.

¹⁷ KOPAL, Antonín. *Fyzika II: elektřina, magnetismus, Maxwellovy rovnice*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2008, 323 s. ISBN 978-80-7372-311-8. str. 207

¹⁸ http://www.az-encyklopedie.info/f/21410_Ferimagnetismus/

¹⁹ V.D.OCHOTNIKOV, *Magnety* přeložil Miloš Houžvička. Magnety, Ochotnikov, Vadim Dmitrijevič, 1905-1964 (Autor), 1. vyd., Praha : Naše vojsko, 1951, 44 s, str. 31

Kompas

Většinou každý kompas má magnetickou střelku, která se volně pohybuje a reaguje na magnetické pole Země.

Audiotechnika

U mikrofonu a reprobeden se používají permanentní magnety s kombinací elektromagnetu. Reproductory mají uvnitř elektromagnety, které rozkmitávají své jádro, které přenáší mechanické kmity do membrány, kde se přeměňuje elektrická energie (signál) na mechanickou energii (zvuk).

Elektromotor a generátor

Elektromotory mění elektrickou energii na mechanickou a generátory opačně, mechanickou energii na elektrickou.

Kreditní a magnetické karty

Na jedné straně karty je magnetický proužek, který nese všechny informace.

Domácí použití

Magnety mohou sloužit i jako hračky, kde z neodymových kuliček, lze sestavit jakýkoliv tvar, objekt.

Magnetky na ledničky, různých tvaru a velikostí.

Další použití: magnetická tabule, rukavice, úchytky, háky, barva, jmenovky, folie, chemikálie, plastelína,

Medicína

Elektrická diatermie je léčení, u kterého se používají cívky, napájené vysokofrekvenčním střídavým proudem. V lidském těle se vytváří proudy pomocí magnetického silového pole.

Magnety a elektromagnety se používají také v přístrojích k nahlížení do lidského těla.

Televize a počítačové monitory

Spoléhají se na elektromagnet, který pomocí katodové trubice vytváří obraz.

Vlaky-Maglev

Maglev (magnetická levitace) je kolejová doprava, velmi moderní a je jednou z nejrychlejších dopravních kolejových prostředků.

„Vlak se pohybuje na polštáři magnetického pole, které je vytvářeno soustavou supravodivých magnetů, zabudovaných v trati i ve vlaku. Tento vlak má tedy, místo kol, speciální systém magnetů, včetně lineárních motorů a pohybuje se několik centimetrů nad kolejnicí. V Evropě se používá vzdálenost okolo pěti centimetrů, v Japonsku kvůli geologické aktivitě okolo 10 cm.“²⁰

Magnety ve válce

Magnety se používaly ve válce pro pomoc na hledání min. Většinou k hledání sloužila tyč zakončená kruhem, který tvoří drátěná cívka. Mezi jejími závitů prochází elektrický střídavý proud. V okolí cívky vzniká magnetické silové pole.

²⁰ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Maglev>

2 TECHNOLOGICKÁ ČÁST

2.1 Výrobní pomůcky

Základní materiál:

Ag 937/1000
Ag pájka 600/1000
Technické sklo
Neodymový a feritový magnet
Ferrofluid
Železný prach
Železný řetízek
Toner
Železný šroub
Lupa
Senzorová folie
Lepidlo UHU plus endfest 300
Magnetit
Inteligentní plastelína

Pomocný materiál:

Propan-butan, mořidlo (kyselina sírová s vodou v poměru 1 : 10), nebo ekologická mořidla např.: prenagol, strojní olej, borax, destilovaná voda, smirkový papír, leštící pasty (červená – oxid chromitý), čpavková voda, jar, vázací drát.

Stroje a zařízení:

Ruční válcna, ruční mikrovrtáčka, elektrická vrtáčka, leštička, kovadliny, letovací pistole na zemní plyn, laboratorní váhy, ultrazvuková pračka, průvlak s kruhovými profily, anka, půlkulaté vytloukače.

Stroje a zařízení:

Kleštičky (ploché, kulaté, šínovací, půlkulaté), kružidlo, ocelové pravítko, rýsovací jehla, silikonové a kovové kladívko, rám na lupenkovou pilku, lupenková pilka, pilníky různých profilů, posuvné měřítko, mikrometr, pinzeta a jehla do ohně, pérovky, štěteček na borax, průvlaky, kovadliny, filcové, žíněné a plstěné leštící kotouče, vrtáčky, ruční nůžky, ruční důlčák, šámbr, kónus, žíněný kartáč, ruční kovové svěrky, letovací destička

2.2 Rozpis materiálu

Stříbro

Měrná hmotnost $10,5 \text{ g.cm}^{-3}$, bod tání je 960°C , tvrdost 2,5-3. Stříbro je kov stříbřitě bílý a má vysoký lesk. V přírodě bývá zřídka ryzí, většinou se vyskytuje ve sloučeninách se sírou – leštěnec stříbrný, který doprovází sulfid olovnatý – galenit.

Stříbro je dávno známé. Ve starověku mělo větší hodnotu než zlato, které bylo jednoduše získáváno rýžováním. Získává se především metalurgicky z polymetalických rud. Řecký název stříbra *Arttros* pochází od slova *argos*, což znamená bílý a Římané pojmenovali stříbro *argentum*. Ve starověku se tento vzácný kov těžil v Indii. Řekové měli bohaté doly na ostrově Sardinie ve Středozemním moři a na *Lauironu*. Za panování krále Šalamouna bylo stříbra tolik, že se celou rovnalo obecným kovům.

První naleziště se datují do doby 7. století, kdy se kronikáři o stříbře zmiňují. Nejstarší doly byly na Jihlavsku. Ve 13. století byly objeveny naleziště v Kutné hoře, kde se dochovalo až do 20. století. Další významné ložisko byl Jáchymov. Posledním místem objevu stříbrné rudy v ČR byly Březové hory u Příbrami.

Po objevení Ameriky byla objevena nejbohatší ložiska stříbra ve světě v Mexiku, další doly byly v Peru a v Kalifornii, tehdy byla produkce stříbra veliká a stříbro se získávalo pomocí rtutí nebo amalgamací. Amalgamace probíhá tak, že se vytěžená ruda drtí a ve zvláštních pecích praží, čímž se odstraní síra obsažená v rudě. Zbýlá hmota se rozdrtí na prášek, který se smíchá se rtutí, rtuť rozpustí všechno stříbro

a vznikne amalgám. Pak se rtuť oddestiluje, tj. vyžihá, až zůstane čisté stříbro, které se následně taví s přídavkem ledku a boraxu a po odlití se získá stříbro o ryzosti 999/1000.

Stříbro je velmi kujné a tažné, podle těchto vlastností se řadí hned za zlato, je nejlepším vodičem tepla a elektřiny, je tvrdší než zlato, na vzduchu je stálé, je-li vystaveno působení silných par, černá. Rozpouští se v kyselině dusičné a v kyanidech.

Použití stříbra je ve fotografiích, zlatnictví, stříbrnictví, zdravotnictví, v elektrotechnice a elektronice.

Stříbro se slévá s mědí, zinkem, kadmíem a jinými kovy.

Sloučeniny ag:

Amalgamy – sloučeniny stříbra s rtuť, získávají se např. promícháváním roztoku AgNO_3 se rtuť

Oxid stříbrný – Ag_2O , kyslík ze vzduchu se ve stříbře rozstříkuje, tento oxid je nestálý a za mírně zvýšené teploty se rozkládá

Oxid stříbrnatý – AgO , je černý

Hydroxid stříbrný – AgH vzniká jako bezbarvá sůl při reakci s atomárním vodíkem

Halogenidy stříbra – Chlorid stříbrný AgCl – bílá na světlo citlivá látka, kvůli tomu se používal na fotografické materiály

Fluorid stříbrný – AgF bílá krystalická hmota, rozpustná ve vodě

Bromid stříbrný – AgBr bílá až zelenavě žlutá krystalická látka, používá se v černobílé fotografii

Iodid stříbrný – AgI žlutá krystalická látka, na světle černá

Ag pájka 600/1000

Bod tání 860°C , je stálá a odolná vůči oxidaci stejně jako pájený materiál, vytváří spoj díky pronikání atomů částic jedné látky do atomu částic druhé látky – tzv. difuze, pájka nesmí být křehká, aby spoj nepraskl.

Borax

Tetraboritan sodný – $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, bezbarvá sůl, lehce rozpustná ve vodě, taje při 741°C , vyrábí se, ale vyskytuje se i volně v přírodě v některých jezerech Tibetu, Bolívie, Nevady, používá se jako ochranný povlak proti oxidaci kovů při pájení.

Čpavková voda

Roztok NH_4OH : 65% H_2O + 30% saponátu + 5% Na_4OH , tento roztok šperky odmašťuje a odstraňuje různé nečistoty.

Kyselina sírová

H_2SO_4 , bezbarvá až nažloutlá, v koncentrovaném stavu olejovitá látka, velmi žíravá, teplá koncentrovaná rozpouští měď a její slitiny, zředěné železo, pro výrobu mořidla se lije kyselina do vody (10dílu a 1 díl H_2SO_4), nikdy ne obráceně, neboť kyselina sírová při směšování s vodou vyvíjí tak velké teplo, že kapičky vody rozpouštěné v kyselině stříkají s částí kapaliny mimo nádobu a je nebezpečí popálení.

Železný prach

„Slouží ke zviditelnění magnetických siločar při nejrůznějších pokusech a experimentech. Pomocí jednoduchého principu se tento prášek uspořádá tak, aby zobrazil magnetické siločáry. Stačí ho vysypat na podložku a hned vám ukáže velikost a směr siločar.“²¹



Obr. 4 Železný prach

²¹ <http://unimagnet.cz/25-zelezny-prach>

Ferrofluid

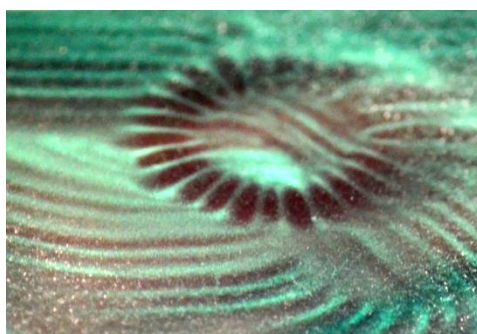
„Je tekutina složená z mikroskopických částic. Velice zajímavě reaguje s magnetickým polem. Těmito pokusy lze docílit například toho, že tato tekutina může téct do kopce. Využívá se jako mazivo nebo při chlazení cívek reproduktorů, které se často přehřívají.“²²



Ferrofluid na železném šroubu s neodymovým magnetem

Senzorová folie

„Je to speciální folie složená s miniaturních částiček niklu, rosolovitého charakteru o rozměrech 75x75 mm. Pomocí této folie můžeme sledovat směr magnetického pole. A to tak, že folie buď ztmavne (pole kolmo na folii) nebo zesvětlá (opačný případ).“²³



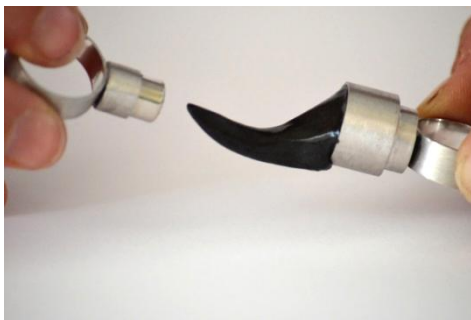
Senzorová fólie

²² <http://unimagnet.cz/23-ferrofluid>

²³ <http://unimagnet.cz/24-magneticky-detektor>

Intelligentní plastelína

Tato plastelína se velmi liší od té obyčejné, má magnetické vlastnosti. Můžeme ji snadno natahovat nejen rukama, ale i pomocí neodymového magnetu dokáže manipulovat s vytaženými vlákny z plastelíny a můžeme ji ohýbat pohybem magnetu.



Intelligentní plastelína, která se ohybuje pohybem magnetu

Toner

„Je černý nebo barevný prášek (původně uhlíkový, nyní se používají polymery), který plní funkci barviva v laserových tiskárnách a kopírkách při tisku na papír.“²⁴

Technické sklo

Sklo Simax je čiré borokřemičité sklo, které vyniká vysokou teplotní a chemickou odolností. Použití např.: v chemii, potravinářství, zdravotnictví a biologii.

Lupa

Slouží ke zvětšování pozorovaného předmětu, který je malý a chceme ho zvětšit pro lepší viditelnost, detaily pomocí optického systému v čočce.

²⁴ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Toner>

2.3 Puncovníctví

„Puncovníctví se vyvíjelo po staletí, ale dobu přesného určení nelze určit, i přesto je z historických dokumentů na našich územích zřejmý jeho ekonomický smysl a státní charakter.

V současné době je puncovníctví úkolem státní služby pro drahé kovy chránit zájmy občanů, výrobců, obchodu a státu. Drahé kovy zabezpečují státní zkušebny nejen úřední zkoušení a označování zboží z drahých kovů, ale i kontrolu hospodaření s drahými kovy.“²⁵

Puncovní zákon

„Ústředním orgánem státní služby pro drahé kovy je příslušné ministerstvo, kterému je podřízená Státní zkušebna drahých kovů v Praze s jinými pobočkami. Puncovní zákon se vztahuje na zlato, stříbro, platinu a kovy skupiny platinové – palladium, rhodium, ruthenium, osmium a iridium ve stavu ryzím nebo v materiálech tyto kovy obsahujících.

Puncovní zákon plní hlavně tyto úkoly:

- a) organizuje a řídí službu pro drahé kovy a kontroluje ji,
- b) rozhoduje v opravných prostředích a zasahuje do rozhodnutí státní zkušebny pro drahé kovy,
- c) schvaluje a přiděluje výrobní značky a etikety.“²⁶

²⁵TÄUBL, Karel. *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, 162 s., [16] s. obr. příl. Polytechnická knižnice, sv. 103. ISBN 80-030-0130-7. Str. 94

²⁶BRANIŠ, Antonín. *Materiály pro zlatníky a klenotníky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1992, 132 s., 8 s. barev. obr. příl. ISBN 80-042-6306-2. Str. 82

2.4 Rhodiování

„Rhodiování je galvanické pokovování šperků z drahých i neželezných kovů ušlechtilým kovem platinové skupiny – rhodiem, který bezpečně chrání povrch předmětu proti každé oxidaci. Zboží skladované delší dobu („naběhlé“) i obnošené šperky se obnovují trvalým rhodiovaným povlakem.“²⁷

Postup rhodiování:

- Ve skleněné nádobě je umístěná anoda a šperk je zavěšen na háčku, který je napojen na napětí 6-8V, teplota 20-25 °C a ponor trvá 45 sekund, pohyb není nutný.

- Oplach v destilované vodě, následuje oplach v tekoucí vodě, neutralizační sůl o teplotě 20-25 °C, ponoření na 30 sekund, pohyb není nutný.

-Následuje oplach v destilované H₂O.

-Rhodiování – lázeň 2g rhodia x 1 litru destilované H₂O, rhodiová anoda, napětí 1,8 – 25V, teplota 25-35 °C, ponor na 2 minuty, pohyb nutný.

-Oplach v destilované H₂O.

Pro rovnoměrné pokovení rhodiem je nutný pohyb se šperkem a občasné klepnutí do stěny skleněné nádoby, aby na povrchu nevznikaly fleky.



Rhodiování prstenů

²⁷ TÄUBL, Karel. *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, 162 s., [16] s. obr. příl. Polytechnická knihovna, sv. 103. ISBN 80-030-0130-7. Str. 86

2.5 Technologické postupy použité při výrobě

Žihání

Je tepelné zpracování kovů, kde dosahujeme lepší tvárnost a obrobitelnost materiálu, odstraňujeme tak vnitřní pnutí. Žihání se provádí proto, protože při práci materiál tvrdne a pomocí žihání se stane opět měkkým a dobře tvárným.

Vrtání

Pomocí vrtáku upevněného ve sklíčidle ruční nebo strojové vrtačky vrtáme požadovaný otvor na požadovaném místě. Ruční vrtání se zhotovují otvory menších průměrů. Při strojovém vrtání je lepší si zhotovit důlek důlčíkem pro přesné navedení vrtáku.

Válcování

Prodlužování, rozšiřování a zeslabování materiálu. „Je jeden ze způsobu tváření. Materiál se zpracovává tlakem mezi otáčejícími se válci. Ocelové válce uložené ve stojanu se otáčejí v opačném smyslu, vtahují materiál mezi sebe a stlačují jej. Pro plechy jsou válce hladké, pro dráty jsou ve válcích vysoustruženy zářezy, jimiž se postupně vyválcuje žádaný profil. Mezeru mezi válci lze regulovat podle potřeby.“²⁸

Stříhání

Dělení materiálu bez materiálové ztráty pomocí pákových, tabulkových, kotoučových, padacích nebo mechanických nůžek se stříhají silnější plechy. Slabší můžeme stříhat ručními nůžkami (ocelový, mosazný a měďěný plech do 1 mm).

Smirkování

Pomocí smirkovacích papírů můžeme obrousovat nebo zahlazovat hrubý povrch a získáme tak čistý a hladký povrch materiálu. Druhy smirků se liší podle hrubosti korundových zrn. Většinou se smirkuje před leštěním, pájením, po pilování a pájení. Jemný smirkovací papír se používá i pro leštění.

²⁸ TÄUBL, Karel. *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, 162 s., [16] s. obr. příl. Polytechnická knižnice, sv. 103. ISBN 80-030-0130-7. Str. 31

Řezání

Dělení materiálu pomocí lupenkové pilky, která se skládá z oblouku a ostré pilky, podle potřeby jemné nebo hrubé. Lépe se řeže pilkou tvrdší, měkká se brzy otupí a nesnadno se ovládá. Měkkou pilkou neudržíme také směr, u tvrdších se to nestává, snadno se však přetrhnou. Oblouk držíme v pravé ruce kolmo k řezanému materiálu.

Protahování

Zeslabování a prodlužování drátu pomocí průvlaku různých profilů.

Pilování

Třískové obrábění kovů pomocí různých druhů pilníků, docílíme zarovnání tvaru, začištění polotovarů a odstranění přebytečného materiálu. Tahy pilníku musí být pravidelné a stejnoměrné, aby se nám nezmenšil materiál pouze na jedné straně. Pilníky používáme podle tvaru a zrnitosti.

Vytloukání

Tímto způsobem se nejčastěji vytváří duté předměty – půlkuličky, kuličky. Materiál se vloží do ocelové anky s půlkulatými jamkami různých průměrů, ve kterých se tvaruje materiál pomocí trnu s kulovou jamkou úderem kladiva.

Pájení

Je velmi důležitý úkon ve zlatnictví a stříbrnictví. Pájení – spojování několika částí v jeden celek pomocí příslušné pájky s nižším bodem tání, než má pájený předmět. Používají se tvrdé pájky, které jsou určeny pro tvrdé pájení spojů do pracovních teplot 750 °C.

Leštění

Pomocí leštících past a plstěných nebo žíněných kotoučů, případně provázků, docílíme lesklého povrchu předmětu, odstranění zbytků pasty v ultrazvukové pračce.

Matování

„Zatímco hlazením a leštěním se povrchy stávají lesklými, matováním se hladké plochy zdrsňují, aby působily tupě a matově. Podle toho, jaký postup se použije, vznikne méně nebo více jemnozrný mat.“²⁹

Montování

Kompletování části prstenů do konečného, navrženého tvaru.

²⁹ TÄUBL, Karel. *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, 162 s., [16] s. obr. příl. Polytechnická knihnice, sv. 103. ISBN 80-030-0130-7. Str. 80

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Funkce prstenu

Většina mých prstenů slouží k netradičnímu nošení, především díky objemnosti. Čeho jsem chtěla v mé sadě docílit, je hravost a zabavení. Když se člověk nudí v tramvaji, ve škole v čekárnách u doktora, proč by si nezahrál s prstenem, který má na ruce se skleněnou kuličkou, kde může pomoci magnetu, který je přidělaný na řetízku manipulovat. Když se magnet odpojí, je to pouhý prach, ale při kontaktu s magnetem piliny udělají zajímavý efekt a pohybem po baňce se piliny rozpohybují pohybem magnetu. Nebo lze využít přívěsek se senzorovou folií, kterou má připevněnou na řetízku jako ozdobu, a na prstu má kuličkový prstýnek, který když se pohybuje v blízkosti folie, dělá neuvěřitelně zajímavý efekt: ukazuje směr magnetického pole okolo magnetu. Nebo si člověk může oddělovat a měnit tvar železných pilin na prstenu, které drží na magnetu a samy z magnetu nespadnou. Pomocí malé síly jdou lehce oddělat a z pilin je možné docílit tvaru malého ježka. Je možné pohybovat s železným řetízem, který je na magnetu, lze ho odpojovat a zase připojovat na magnet. Pomocí síly se řetízek přitáhne na magnet pokaždé jinak. Další dvojice prstenu je s inteligentní plastelínou, která se hezky a hravě pohybuje na pohyb magnetu. Plastelína „leze“ za pohybem magnetu, a magnet ji pomalu přitahuje. Nebo magnet s podélnou zkumavkou, kde je magnet s odpudivou silou, kdy magnet léta. Pohybem se magnet v letu naklání na strany, můžete se pokusit s magnetem pohybovat jakkoliv, ale nikdy se v žádném bodě nespojí. U dalšího prstenu si můžete zkusit vytvořit jakýkoliv tvar z nerostu magnetovce, který je přichycený na magnetové tyčce. V prstenu kde je lupa, můžete sledovat různobarevné železné piliny, které jsou zvětšené právě pomocí lupy. Prsteny, ve kterých jsou neodymové kuličky, slouží pro propojení prstenů. Když budete nosit oba dva, můžete je společně propojit a udělat tzv. dvojprsten pomocí kuliček. Nebo z kuliček vytvarovat kruh spojením magnetu. Poslední je ferrofluidový prsten, na který jeho majitel musí být velmi opatrný. Ferrofluidová kapalina je v neuzavřené zkumavce proto, aby byl dobře vidět efekt, který vytváří ve spojení s magnetem.

Všechny prsteny mají společnou charakteristiku. Jsou hravé, zábavné, originální a neotřelé, což byly hlavní cíle při jejich tvorbě.

3.2 Realizace

3.2.1 Návrhy

Nejprve jsem si rozmyslela, jakou velikost prstenů budu realizovat. Rozhodla jsme se pro šířku mého prsteníčku. Poté jsem si naskicovala základní spíše geometrické tvary, které jsem následně převedla do prostorových modelů z tombaku. Potom následoval dlouhý proces přemýšlení a kombinování s dalšími tvary a velikostmi.

Vznikly tedy finální návrhy, kde jsem si konečně rozmyslela výsledný vzhled prstenů. Jde tedy o prsteny jednoduchých tvarů a tvarů složitějších.

Když jsem byla dostatečně spokojená, začala jsem s výrobou finálních prstenů z drahého kovu.

3.2.2 Příprava základního tvaru

Každý prsten je založen na jiném principu výroby. Některé finálně fungují vzájemné symbiose.

Ze všeho nejdřív jsem si vyměřila požadované velikosti a tvary pruhů ze stříbrného plechu, které jsem následně vysekla na pákových nůžkách či ručně vyřezala lupénkovou pilkou.

Poté jsem každý z nich stočila na kónusu, aby vznikl tvar kroužku.

Následovalo zaletování pro spojení konců proužku pomocí pájky, boraxu a letovací pistole. Po zaletování proužků vznikly nerovné kroužky, proto bylo potřeba je vyrovnat na kónusu paličkou, aby vznikly pravidelné tvary základu prstenů. Dále jsem je začistila smírkováním.

3.2.3 Výroba prstenů

Nezaletované prsteny

Tři proužky jsem nechala volné bez letování. U dvou z nich jsem vyvrtala na každém konci otvor. Všechny tři jsem poté pouze stočila do požadovaného tvaru pomocí kleští.



Stupňovité prsteny

Zde jsem využila devět sletovaných kroužků, na které jsem navrch stupňovitě naletovala další dva kroužky v podobě obrub. Buď se stupňovaly od menších po větší či naopak. U tří prstenů větších rozměrů, jsem ještě stupňovitě zdvojila základní kroužek vletováním do sebe.



Dvojce prstenů

První z prstenů, které tvoří pár, jsou tvořeny ze základního kroužku s přiletovaným menším kroužkem na vrchu.



Prsten s tyčkou

Na kroužek jsem naletovala tyčku ze stříbrného drátu.



Prsten s trubičkou

Ke kroužku jsem přiletovala krátkou stříbrnou trubičku, kterou jsem si předtím stočila.



Zdvojený prsten

Do základního kroužku jsem vletovala kroužek menšího rozměru. Na vrchu většího kroužku je vyvrtaná dírka.



Takto kompletované prsteny jsem osmirkovala, nechala je matné a vyleštila pouze hrany. Jen u některých jsem leštila vnitřky kroužků.

Prsten s přívěskem

Prsten je z klasických neodymových magnetových kuliček spojených do kroužku. V přívěsku je senzorová fólie, která je zasazená mezi dvěma k sobě přinýtovanými malými proužky. Na jednom proužku je naletované očko, které umožňuje zavěšení přívěsku na krk.

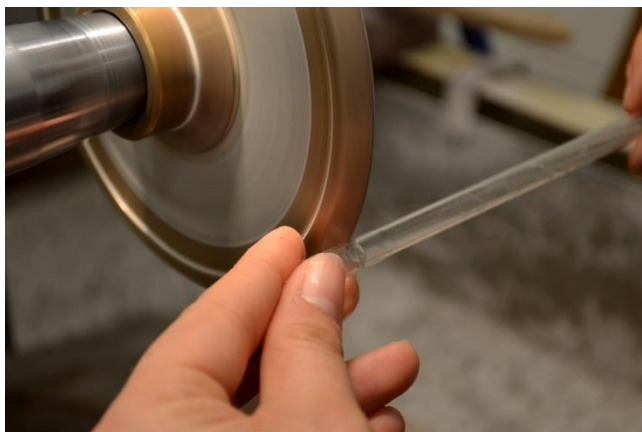


Rhodiovaní

Stříbro po čase začne oxidovat, proto jsem moji sadu nechala pokovit rhodiem. Technologie výroby je popsána v kapitole technologické části

Výroba skleněných částí

U foukače technického skla jsem si nechala vyrobit skleněné baňky a zkumavky různých tvarů. Ty bylo potřeba následně zkrátit a zabrousit, aby mohly být zasazeny do připravených prstenů.



*Zkracování zkumavek na kuličském stroji
s diamantovým kotoučem*

3.2.4 Kompletování prstenů

Na každý prsten jsem připevnila magnet pomocí speciálního dvousložkového lepidla. Na některé jsme poté přidala železný prach a špony, tonerový prášek, krystaly magnetitu, tekutinu ferrofluid, inteligentní plastelínu a na dvou prstenech je připevněn železný řetízek. Nakonec jsem u stupňovitých prstenů zasadila skleněné části.

U většiny prstenů lze pomocí magnetického pole s magnetickými částmi prstenu pohybovat

4 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo vytvoření sady prstenů s využitím magnetických materiálů. Tvarově jsem vycházela ze základních geometrických tvarů, vyžila jsem struktury uspořádání materiálu, jež vznikla díky magnetičnosti.

Když jsem se pouštěla do zpracování této bakalářské práce, myslela jsem si, že při své tvorbě využiji pouze obyčejné magnety, s nimiž se setkáváme při našem běžném každodenním životě. To jsem ovšem ještě netušila, jak zajímavá celá tato práce bude.

V průběhu realizace jsem přicházela na nové a naprosto úžasné efektní varianty, které mě svojí výjimečností a neobvyklostí upoutaly natolik, že jsem se nemohla dočkat, až je všechny vyzkouším a vytvořím díky nim skutečně nádhernou kolekci šperků, jež se stane ozdobou jakékoliv všední i nevšední společenské události.

Opravdovým skvostem a zároveň i nekorunovaným králem mezi všemi mými zhotovenými šperky se stal prsten s ferrofluidem, který byl dle mého názoru svým zpracováním nejvíce efektní a práce na jeho zhotovení pro mě byla tou nejzajímavější. Nesmím však opomenout i další výrobky, jako například neuvěřitelně hravé a svým vzhledem neobyčejné, do jisté míry i extravagantní prsteny s fólií či prsteny s řetízkem. Za zmínku ovšem stojí i prsten zdobený železným prachem, který je umístěn ve vyfouknuté baňce, což mu jistě přidává na neobvyklosti a rafinovanosti.

Celá moje kolekce prstenů vyniká svým zpracováním a moderním pojetím designu. Nejedná se o úplně běžnou a pro většinu lidí "společensky přijatelnou" verzi šperků, která by se stala součástí běžného dne každého z nás. Tato kolekce je tvořena pro jedince, který se nebojí experimentovat a občas „vyčnívat“ z davu tím, že vás přivítají vřelým stiskem ruky, jež je ozdobena tímto originálním šperkem. Je to příležitost pro odvážlivce, kteří se rádi odlišují od ostatních svým vzhledem a nespokojí se s často nudně vyhlížejícím "cingrletem", které se dá pořídit v každém průměrném zlatnictví. Je to zkrátka kolekce plná neobvyklých tvarů, fascinujících kombinací materiálů a promyšlených detailů, jež podtrhují celkovou jedinečnost každého šperku zvlášť.

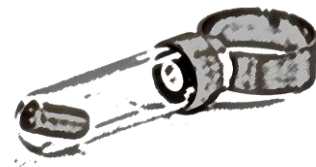
Člověk, jenž si takový prsten pořídí, musí myslet na to, že se nejedná o ledajaký šperk, na který jsme běžně zvyklí, ale že jde o kousek, který se musí umět nosit.

Při nošení musí majitel myslet na to, že prsten kolem sebe vytváří magnetické pole a může reagovat se spoustou předmětů v blízkém okolí. Pro případné nešiky je lehce nepraktické i využití skla, které je křehkým materiálem a mohlo by dojít k rozbití a případně i zranění. Nebezpečné by mohly být pro malé děti, které by mohly vdechnout, nebo spolknout součásti prstenů.

A co dodat na závěr? Myslím, že i přes moje počáteční obavy z tohoto projektu se celá práce vydařila a dovedla jsem vše ke zdárnému konci. Se svojí prací jsem spokojená zejména proto, že jsem objevila materiály, o kterých jsem dříve neměla ani tušení. Díky této bakalářské práci jsem mohla dál rozvíjet svou tvořivost a manuální zručnost. Zlepšila jsem schopnosti a dovednosti, které jsem získala v oboru zpracování drahých kovů na SUPŠ a VOŠ Turnov. Vyzkoušela jsem si v praxi metodiku netradičního designu tak, jak jsem ji poznala na současné škole i na studijním pobytu v rámci projektu Erasmus.

Bylo pro mě neskutečným dobrodružstvím vyzkoušet si tvořivé a pracovní procesy návrháře i řemeslníka a jsem velice potěšená, že každý prsten je jedinečným unikátem, na nějž jsem pyšná. Věřím, že i přes svoji neobvyklost si tato kolekce prstenů najde své příznivce, kteří je budou hrdě nosit a vystavovat světu.

5 FOTODOKUMENTACE



















6 POUŽITÉ ZDROJE

Použitá literatura

Encyklopedie Antiky, Academia Praha 1974

MYSLÍK, Jiří. *Elektromagnetické pole*. 1. vyd. Praha: BEN, 1998, 159 s. ISBN 80-860-5643-0.

VALUCH, J.M. *Magnetismus jako podmínka života a zdraví*, Vyd. 1. -- Praha : Metramedia, 2000. -- 116 s., il. ISBN 80-238-5886-6 (váz.) K 79842

SEDLÁK, Bedřich. *Elektřina a magnetismus*. Vyd. 2., opr. a rozš. Praha: Academia, 2002, 632 s. ISBN 80-200-1004-1.

KOPAL, Antonín. *Fyzika II: elektřina, magnetismus, Maxwellovy rovnice*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2008, 323 s. ISBN 978-80-7372-311-8.

OCHOTNIKOV, V.D., přeložil Miloš Houžvička. *Magnety*, Ochotnikov, Vadim Dmitrijevič, 1905-1964 (Autor), 1. vyd., Praha : Naše vojsko, 1951, 44 s,

TÄUBL, Karel. *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, 162 s., [16] s. obr. příl. Polytechnická knihnice, sv. 103. ISBN 80-030-0130-7.

BRANIŠ, Antonín. *Materiály pro zlatníky a klenotníky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1992, 132 s., 8 s. barev. obr. příl. ISBN 80-042-6306-2.

ZAMAROVSKÝ, Vojtěch. *Bohové a hrdinové antických bájí*. 6., upr. vyd. Praha: Brána, 2005, 454 s. ISBN 80-724-3266-4.

Internetové zdroje

http://www.medieval-rings.com/text_about_rings.html
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Magnet>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromagnet>
<http://www.magnetyeu.cz/produkty/magnety>
<http://adremot.cz/produkty/magnety-alnico/>
http://www.magnety-magnety.com/magnesy_alnico.php
<http://www.magnetyeu.cz/produkty/magnety>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Magnetismus>
<http://uloz.to/xxTSv2E/magneticke-pole-pdf>
http://www.az-encyklopedie.info/f/21410_Ferimagnetismus/
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Maglev>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Toner>
http://cs.wikipedia.org/wiki/Curieova_teplota
<http://unimagnet.cz/24-magneticky-detektor>
<http://unimagnet.cz/23-ferrofluid>
<http://unimagnet.cz/25-zelezny-prach>

Obrázky

Obr.1 <https://www.google.cz/search?q=magnetit&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=Ai2OUfqPCcnQtAbfqYCoDA&ved=0CDgQsAQ&biw=1292&bih=491>
Obr.2 http://www.smith.edu/hsc/museum/ancient_inventions/compass2.html
Obr.3 <http://nasefyzikaaja.weebly.com/magnetickaacute-siacutela.html>
Obr.4 <http://unimagnet.cz/48-zelezny-prach.html>